

**Staffan Delin** <[staffan.delin@telia.com](mailto:staffan.delin@telia.com)>

**1 oktober 2016 15:21**

Till: Anders Wijkman <[anders@wijkman.se](mailto:anders@wijkman.se)>

Kopia: Gustaf Delin <[delin@foresight.se](mailto:delin@foresight.se)>

Politisk handlingsförklaring

Hej Anders.

Jag skriver till Dig med anledning av din och Göran Perssons artikel i DN 2016-09-14.

Självklart finns där en del tänkvärda tankar som jag gärna skriver under på. Men – jag får ett intryck av att ni där ger uttryck för en, enligt min bedömning, väl överoptimistisk tro beträffande ekonomins och teknikens möjligheter.

Jag är ju medveten om Din uppriktiga ambition att verka till förmån för ett verkligt hållbart samhälle men uppfattar, på grundval av Din och Perssons artikel, att er tro leder er fel.

Jag vill inte trötta Dig med någon längre utläggning och tar mig därför friheten att i marginalen till er artikel nedteckna några kommentarer med hänsyn tagen till de villkor som gäller i den fysiska verkligheten, som ju är underkastad naturlagarna. Och dessa menar jag att både Du och Person, såväl som industrisamhället i övrigt, hittills undvikit att ta hänsyn till. Ert samhälle kan omöjligen bli ett hållbart samhälle, om man tar den fysiska verkligheten i beaktande. Jämför utdrag från SOU 1974:64 och SOU 1974:65.

Din tillgivne men något besvikne vän, Staffan

## "Politisk handlingsförklaring riskerar fossilfri framtid"

PUBLICERAD 2016-09-14

**Förnybara drivmedel. Regeringen får inte vika ner sig gentemot EU-kommissionen och godta att koldioxidskatten fasas ut. Om biodrivmedel beskattas på samma sätt som fossila drivmedel undermineras centrala delar av klimatpolitiken. Förnybart är också en del i en strategiskt smart tillväxtpolitik, skriver Göran Persson och Anders Wijkman.**

En av Sveriges mest centrala och strategiska resurser, skogen, står under hård press från såväl digitaliseringen som av hårdnande global konkurrens. Vi talar om vår egen motsvarighet till norrmännens olja, och vi borde behandla den därefter. Tyvärr är det väldigt lite som vittnar om att den analysen tillåts styra politiken.

Biomassa är en resurs som i ett europeiskt perspektiv är en stor bristvara och som kommer att vara en nyckel till hur vi klarar av klimatfrågan och fortsatt ekonomisk tillväxt på en och samma gång. För låt oss inte missta oss, utan fortsatt välstånd att fördela kommer klimatfrågan att vara oändligt mycket svårare att lösa. Befolkningens acceptans för den svenska klimatpolitiken bygger just på att den har levererat sänkta koldioxidutsläpp och tillväxt på en och samma gång.

**Vi har med andra ord tre utmaningar.** För det första, leverera fortsatt hållbar tillväxt. För det andra, värna de gröna näringarnas konkurrenskraft. För det tredje, få ner koldioxidutsläppen från transportsektorn. Från vårt perspektiv är lösningen uppenbar. Genom att släppa loss innovationskraften och det svenska kunnandet inom de gröna näringarna kan vi skapa en helt ny och framgångsrik industri baserad på biomassa som bland annat kan leverera förnybara bränslen till bilar, bussar, lastbilar och flyg och därmed uppnå det mål om en fossiloberoende fordonsflotta som regering efter regering och utredning efter utredning har uttalat.

Låt oss först slå fast att det inte går att överskatta hur central mobiliteten är i ett samhälle som strävar efter att vara dynamiskt och jämlikt. Fri rörlighet i ett stort land som Sverige möjliggörs inte sällan av just bilen. Men bilen som frihetssymbol har fått sig en törn i takt med att klimatutsläppen blivit ett allt mer uppenbart problem. Tittar vi på klimatfrågan ser vi att inrikes transporter står för 33 procent av de svenska klimatgasutsläppen, och av dessa är 94 procent kopplade till vägtrafik.

**En del av lösningen kommer att vara att minska bilbehovet.** Idén om en eller flera bilar till storstadshushållen är förlegad. Bilpooler, utbyggd kollektivtrafik, förbättrade möjligheter till cykelpendling i kombination med bättre stadsplanering för tätare städer är viktiga delar av lösningen.

Staffan Delin söndag 22.24

"Tillväxten", d v s ökningen av resursuttagen från livsmiljön, kan inte fortsätta. De måste minska till att inte vara större än resursförnyelsen där, och ur de bildade nedbrytningsprodukterna. Resursuttagen har varit för stora alltsedan mitten av 1800-talet och detta är ett grundläggande hot mot vår varaktiga överlevnad

Staffan Delin söndag 22.28

Vi kan inte basera en framgångsrik industri baserad på biomsassa så länge som uttagen av biomassa är större än förnyelsen av den. Om så inte vore fallet, skulle skogsbestånd, fiskbestånd och bestånd av annan biomassa inte minska och miljön skulle inte förörensas av de nedbrytningsprodukter, som bildas genom att livsmiljön och dennas resurser bryts ned snabbare än de förnyas.

Staffan Delin söndag 22.33

Visst är mobiliteten central för vårt samhälle, men vilka drivmedel vi än väljer för att driva våra fordon, medför användningen av dem att livsmiljön och dennas resurser bryts ned till nedbrytningsprodukter, d v s till koldioxid och en mängd andra föroreningar och avfall.

Staffan Delin söndag 22.37

Minskade transporter minskar resursnedbrytningen, men så länge som jorden är överbefolkad kommer mänskligheten ändå att bryta ned livsmiljön snabbare än den förnyas. Det är det som kännetecknar överbefolkning.

Livsmiljön är ett självorganiserande dynamiskt system, som tenderar att ställa in sig så att resursförnyelsen och resursnedbrytningen där blir lika stora. Det betyder, att när resursförnyelsen är mindre än resursnedbrytningen, kommer orsaken till den för stora resursnedbrytningen att motverkas genom att livsmiljöns sammansättning och egenskaper ändrar sig. Om vi är orsaken till den för stora resursnedbrytningen, kommer livsmiljön att ändra sig tills vi inte fortsätter med detta. Det sker, om inte annat, genom att livsbetingelserna, som miljön tillhandahåller, ändrar sig så att vi får svårt att överleva där.

Staffan Delin måndag 18.52

Livsmiljöns spelregler utgörs av naturlagarna. De är oföränderliga och kan inte övertrumpas med politiska beslut och tekniska- och ekonomiska manipulationer, eftersom även dessa sker i enlighet med naturlagarna.

Staffan Delin måndag 18.55

Själva eldriften av fordonen släpper inte ut koldioxid, men det gör tillverkningen, underhållet och skrotningen av fordonen. Transporterna förnyar inte livsmiljöns resurser, men bryter ned dem i likhet med alla andra förändringar och processer i den fysiska verkligheten och i enlighet med termodynamikens lagar.

Det är sedan länge nödvändigt att vidga perspektivet från koldioxid alstrad genom nedbrytning av fossila bränslen till den totala resursnedbrytningen i livsmiljön och hur den förhåller sig till resursförnyelsen där.

Staffan Delin måndag 19.03

Våra uttag av – och nedbrytning av resurser i livsmiljön är större än förnyelsen av dem alltsedan mitten av 1800-talet. Uttagen av de "förnybara bränslena" ingår i dessa överuttag. Därför är en övergång till "förnybara bränslen" ingen lösning på problemet att minska nedbrytningen av livsmiljön och dennas resurser och det hot, som denna nedbrytning utgör mot vår överlevnad

Staffan Delin måndag 19.07

Visst kan de förnybara naturtillgångarna ta slut. Skogar, fiskbestånd och bestånd av annan biomassa tar slut om livsmiljön och dennas resurser bryts ned till nedbrytningsprodukter som ändrar livsmiljöns sammansättning och egenskaper så att växter, djur och andra organismer inte överlever. I själva verket räcker det med att de fungerar sämre än hittills. Därför gäller det att se till att förnyelsen av livsmiljön och dennas resurser blir lika stor som nedbrytningen av dem och på sådant sätt att nedbrytningsprodukterna omvandlas till resurser och att livsmiljön reparerar sig.

### **Utöver biobränslen kan skogen leverera rader av lösningar som ersätter fossila råvaror – om det så handlar om grön kemi, textilier, eller höghus i trä – men bara om spelreglerna är de rätta.**

Samtidigt värnar det svenska folket sin bilburna mobilitet. I fjol såldes fler än 345 000 bilar, den högsta noteringen sedan 1988. Antalet bilar per 1 000 invånare har ökat i Sverige, från 461 stycken år 2006 till 475 stycken år 2015. I Sverige rullar nästan 4,7 miljoner bilar på vägarna, och 93 procent av dessa drivs helt av bensen eller diesel. Befolkningsstillväxten är i Sverige urstark, till skillnad från i många andra europeiska länder. Det driver fortsatt efterfrågan på bilar, mer specifikt begagnade bilar.

### **På sikt kommer eldrift att steg för steg reducera koldioxidutsläppen från**

**transporterna, men denna utveckling tar tid.** Under flera decennier måste vi ha tillgång till biobränslen, om det så handlar om etanol, biodiesel eller biogas, och för tunga fordon är dessa helt livsviktiga, även på längre sikt. Om vi inte påbörjar omställningen redan i dag är tankarna på ett fossilfritt transportsystem helt omöjliga.

Det måste därför bli gynnsamt att välja förnybara drivmedel framför bensen eller diesel.

En snabb titt på priserna vid pump visar något helt annat, och etanolen framstår som det dystraste exemplet på en framtid i backspegeln. Försäljningen är i dag en spillra av vad den var för bara några år sedan.

En sammanhängande politik för en fossilfri transportsektor måste bygga på långsiktiga spelregler, både för producenter och konsumenter. De som investerar i en anläggning för förnybara bränslen måste erbjudas en rimlig säkerhet för sin investering. Då får inte ett sjunkande oljepris tillåtas utradera lönsamheten över en natt. Då får inte missriktade förslag som det nyligen presenterade – och med rätta kritiserade – förslaget till bonusmalus ytterligare underminera förutsättningarna för smarta biobränslen.

**Många länder ser på Sverige som ett föredöme** som införde en koldioxidskatt redan 1991. I dessa länder överväger man nu hur man själva ska lyckas prissätta utsläppen av växthusgaser. I det läget vore det ödesdigert om regeringen viker ner sig gentemot EU-kommissionen och godtar att den svenska koldioxidskatten fasas ut. Om biodrivmedel skulle beskattas på samma sätt som fossila drivmedel undermineras centrala delar av klimatpolitiken, men också Sveriges tillväxtpolitik. Att satsa på förnybart är inte bara klimatsmart, utan strategiskt smart i en framtid med allt knappare energiresurser. Både statsstödsreglerna och energiskattedirektivet på EU-nivå måste reformeras.

Energiskattedirektivet infördes innan EU:s klimatpolitik tog form. Det är förklaringen till att de från klimatsynpunkt omöjliga reglerna ser ut som de gör. Eftersom det krävs enighet bland medlemsländerna för att ändra energiskattedirektivet är det sannolikt inte en framkomlig väg.

**Därför är uppgiften för regeringen solklar:** Tvinga fram en kompromiss med EU-kommissionen som säkerställer att vi fortsatt kan ta ut högre skatt på energi från fossila råvaror än på annat energiutnyttjande. Inför samtidigt en reduktionsplikt som gör att förnybara bränslen – som drop-in-bränslen – steg för steg tvingar bort bensen och diesel i enlighet med Miljömålsberedningens förslag. Rena biodrivmedel, så som etanol och RME, bör värnas genom fortsatt skattenedsättning. Biogasen bör gynnas genom en reduktionsplikt för fordonsgasen så att andelen biogas successivt ökar.

Sveriges enorma arealer, stora skogar och innovativa teknologi skapar förutsättningar för att ligga i framkant av den gröna omställningen, något som andra länder bara kan drömma om. Ett exempel är biogasen där Sverige genom vårt tidiga engagemang har alla chanser att ta ledningen i Europa, både genom ökad insamling av matavfall, men även genom rötning och förgasning av skogsråvara.

**Utöver biobränslen kan skogen leverera rader av lösningar som ersätter fossila råvaror – om det så handlar om grön kemi, textilier, eller höghus i trä – men bara om**

spelreglerna är de rätta. Vi har chansen att minska vårt importberoende av energi och minska klimatutsläppen samtidigt som vi utvecklar en naturtillgång som till skillnad från oljekällorna i Nordsjön aldrig tar slut.

Våra tre utmaningar – tillväxt, de gröna näringarnas konkurrenskraft och minskade utsläpp från transportsektorn – kan ha en gemensam lösning. Men då krävs att svenska politiker vågar satsa på en framtid för de förnybara drivmedlen.

**DN Debatt. 15 september 2016**

#### **Debattartikel**

Göran Persson, ordförande Scandinavian Biogas samt fd. statsminister och Anders Wijkman, avgående ordförande Miljömålsberedningen:

**[”Politisk handlingsförklaring riskerar fossilfri framtid”](#)**

#### **Repliker**

Per Kägeson, fil dr i miljö- och energisystemanalys:

**[”Sluta skylla på EU”](#)**

Magnus Nilsson, miljökonsult:

**[”Ersätt koldioxidskatt med kvot- eller reduktionsplikt”](#)**

Elin Götmark och David van der Spoel, talespersoner för Skydda skogen:

**[”Mer biobränsle från skogen räddar inte klimatet”](#)**

Läs fler artiklar på [DN Debatt](#).

Anders Wijkman <[anders@wijkman.se](mailto:anders@wijkman.se)>

9 oktober 2016 13:05

Till: Staffan Delin <[staffan.delin@telia.com](mailto:staffan.delin@telia.com)>

Kopia: Gustaf Delin <[delin@foresight.se](mailto:delin@foresight.se)>

Re: Politisk handlingsförklaring

Hej Staffan,

Varmt tack för Ditt mail och kommentarer till vår artikel.

Jag vet inte riktigt var jag ska börja. Kanske bäst att i punkter spalta ned min syn:

1. Jag har ingen invändning mot ditt allmänna resonemang om att vi inte kan ta ut mer ur livsmiljön än förnyelseprocessen där. Jag reser ständigt runt och predikar just detta - med hänvisning till ecological footprints, planetary boundaries och dina egna skrifter. Och vi lever farligt. Mycket farligt. Men så länge neoklassiska ekonomer dominerar beslutsfattandet i samhället så lär utförsbacken fortsätta. Jag är just nu inblandad i ett direkt "krig" med John Hassler och Per Krusell - ledande nationalekonomer om dessa frågor. För dem är det en fråga om pris och substitution. Bara vi har pengar på banken är allt bra! Otroligt naivt, men så tänker dom och så utbildas dagens ekonomer.

2. Artikeln av GP och mig hade ett speciellt syfte. Vi har nära 5 miljoner förbränningsmotorer på våra vägar. Dem kan vi inte tänka bort. Under de närmaste 15-20 åren behöver vi ersätta så mycket som möjligt av fossila bränslen med smarta biobränslen. Dessa skulle tas fram med hjälp av restprodukter från skogen, främst lignin. Men sådana bränslen kommer inte fram så länge marknadsförutsättningarna är oklara - som en effekt av låga oljepriser och att vi inte kan ta ut högre skatt på fossila bränslen än på biodrivmedel (EU-regler).

3. Vi vill naturligtvis slå vakt om skogen och dess virkesförråd - av många skäl, varav ett är kolsänkan. Så tampen är inte att avverka mer än tillväxten, snarare tvärtom. Tillväxten i skogen ökar f ö på grund av att det blir varmare och fuktigare.

4. Diskussionen om transporterna är viktig. Jag hade skrivit mindre positivt om bilen om jag varit ensam författare. Jag menar att det varit en katastrof att bygga städer under nära nog hundra år med bilen i centrum. Städerna bör byggas med kollektivtrafik, gång och cykel som utgångspunkt.

Detta i all korthet.

Hoppas allt är bra med Dig - och med Gustaf, som får kopia. Fast Ni dras väl med en och annan krämpa precis som jag. Att bli gammal har sina sidor!

Varma hälsningar

Anders

Hjärtligt tack Anders.

Visst har det sina sidor att bli gammal. Man blir ju mer och mer begränsad i takt med att det ena efter det andra inte längre fungerar som tidigare. Du verkar vara i ganska god form när jag ser dig i TV.

Det är en utmärkt idé att, som du gör, spalta upp ditt brev i punkter och jag besvarar dem här i tur och ordning

Du skriver:

1. Jag har ingen invändning mot ditt allmänna resonemang om att vi inte kan ta ut mer ur livsmiljön än förnyelseprocessen där. Jag reser ständigt runt och predikar just detta - med hänvisning till ecological footprints, planetary boundaries och dina egna skrifter. Och vi lever farligt. Mycket farligt. Men så länge neoklassiska ekonomer dominerar beslutsfattandet i samhället så lär utförsbacken fortsätta. Jag är just nu inblandad i ett direkt "krig" med John Hassler och Per Krusell - ledande nationalekonomer om dessa frågor. För dem är det en fråga om pris och substitution. Bara vi har pengar på banken är allt bra! Otroligt naivt, men så tänker dom och så utbildas dagens ekonomer.

---

Mitt svar:

Vi är överens ganska långt. Men vad menas med resursförnyelse och nedbrytning av resurser? Som jag förstår det handlar det i båda fallen om att ändra relationer mellan materians beståndsdelar, atomer, molekyler och större komplex - strukturer uppbyggda av sådana.

Nedbrytning betyder att komplexen -strukturerna bryts ned till molekyler och vidare till grundämnen och enskilda atomer. Jag bortser här från nedbrytning av atomer via radioaktivt sönderfall.

Nedbrytning innebär således att den inbördes ordningen mellan atomerna i molekyler och strukturer går förlorad. Det betyder i fysiska termer att entropin ökar och att exergi och information (som är ekvivalent med exergi) går förlorad.

Resursförnyelse är motsatsen till resursnedbrytning och består i att ordna materiens beståndsdelar inbördes och sätta ihop dem med varandra via kemiska bindningar till molekyler och större komplex och strukturer, t ex till människor. Detta förutsätter att entropin minskar och att exergi (information) måste tillföras någonstans ifrån.

Ecological footprints är tecken på att resurser bryts ned snabbare än de förnyas. Om resurser förnyas lika snabbt som de bryts ned uppstår inte footprints. Livsmiljöns sammansättning och egenskaper hålls då konstanta och därmed hålls också de livsbetingelser, som livsmiljön tillhandahåller, konstanta.

Som jag förstår det går de planetära gränserna där livsmiljöns sammansättning och egenskaper börjar att förändras. Om livsmiljöns sammansättning och egenskaper förändras har således de planetära gränserna överskridits.

Ja Anders, vi lever farligt sedan länge. Vi bryter ju ned jordens resurser snabbare än de förnyas alltsedan mitten av 1800-talet. Orsaken är industrialiseringen. Industrin fungerar som en resursnedbrytningsmaskin, som drivs med diverse drivmedel såväl fossila bränslen som med kärnkraft, bioenergi, vattenkraft och s k alternativ energi.

Nationalekonomin saknar förankring i den fysiska verkligheten och de naturlagar som gäller där. Pengar kan förvisso användas för att betala människor för diverse mänskliga prestationer. Problemet är att de prestationerna, i industrisamhället, nästan uteslutande innebär resursnedbrytning m h a resursnedbrytande teknik. Pengar (BNP) blir då ett uttryck för vad industrisamhället kostar livsmiljön.

Beträffande substitution av resurser med andra resurser så innehåller alla resurser exergi och det finns inget substitut för exergi.

---

Du skriver:

2. Artikeln av GP och mig hade ett speciellt syfte. Vi har nära 5 miljoner förbränningsmotorer på våra vägar. Dem kan vi inte tänka bort. Under de närmaste 15-20 åren behöver vi ersätta så mycket som möjligt av fossila bränslen med smarta biobränslen. Dessa skulle tas fram med hjälp av restprodukter från skogen, främst lignin. Men sådana bränslen kommer inte fram så länge marknadsförutsättningarna är oklara - som en effekt av låga oljepriser och att vi inte kan ta ut högre skatt på fossila bränslen än på biodrivmedel (EU-regler).

---

Jag svarar:

Motorer, de må vara förbränningsmotorer eller andra, förbrukar exergi och den måste hämtas någonstans ifrån och i form av någon resurs. Det hjälper knappast att ersätta fossila bränslen med vare sig biobränslen eller andra drivmedel, som ju också måste hämtas från livsmiljön och det utgör en kostnad för denna.

Om restprodukterna från skogen används för att driva motorfordon eller för andra processer i samhället, berövas skogen exergi i form av drivmedel och näringsämnen och denna exergi är då inte tillgänglig för förnyelsen av skogen själv. Det är en ytterst dålig affär, om avsikten är att upprätthålla våra livsbetingelser i livsmiljön.

I industrisamhället betyder högre skatt rimligen att man tar pengar från människor, som har tjänat dem på att hämta, hantera och bryta ned resurser från naturen. Pengarna ges sedan till andra människor som lön eller bidrag. Dessa människor använder i sin tur pengarna för att köpa, konsumera och bryta ned resurser, som ytterst hämtas från naturen.

---

Du skriver:

3. Vi vill naturligtvis slå vakt om skogen och dess virkesförråd - av många skäl, varav ett är kolsänkan. Så tampen är inte att avverka mer än tillväxten, snarare tvärtom. Tillväxten i skogen ökar f ö på grund av att det blir varmare och fuktigare.

---

Jag svarar:

Visst skall vi slå vakt om skogen och dennas resursförnyande förmåga. Det förutsätter i sin tur att livsbetingelserna för skogen och alla organismerna där, hålls konstanta och i överensstämmelse med vad organismerna kräver för att fungera optimalt i sin resursförnyande roll.

Beträffande skogens roll som kolsänka, är den negativ så länge skogsbestånden minskar, d v s förnyas långsammare än de bryts ned. När skogen förnyas i samma takt som den bryts ned, binder den lika mycket koldioxid som den avger. Bara om skogsbestånden ökar och blir större, binder de mera koldioxid än vad de själva avger.

Globalt sett, minskar skogsbestånden och bestånden av annan biomassa, som ju också innehåller kol. Det betyder att dessa bestånd avger mera koldioxid än de binder.

Beträffande temperatur och fukt är det avgörande, om det är temperaturen och fukten, som begränsar skogens tillväxt. Vilka belägg finns det för att det är temperaturen och fukten som är begränsande faktorer för skogstillväxten? För min del uppfattar jag att den snarare begränsas av att vi berövar skogen näringsämnen och ändrar livsbetingelserna i skogen på andra sätt genom att ändra sammansättningen och egenskaperna hos marken luften och livsmiljön i övrigt.

---

Du skriver:

4. Diskussionen om transporterna är viktig. Jag hade skrivit mindre positivt om bilen om jag varit ensam författare. Jag menar att det varit en katastrof att bygga städer under nära nog hundra år med bilen i centrum. Städerna bör byggas med kollektivtrafik, gång och cykel som utgångspunkt.

---

Jag svarar:

Jag instämmer i att det är en katastrof att vi byggt ut städerna, vare sig det är med bilen i centrum eller med kollektivtrafiken.

Städerna fungerar som maskiner, som bryter ned resurser, vilka ytterst hämtas från livsmiljön och detta utan att bidra nämnvärt till resursförnyelsen där. Om städerna skulle vara resursförnyande, skulle industrianläggningarna och andra strukturer där suga i sig föroreningar, avfall och andra nedbrytningsprodukter och göra om dem till resurser, utan att samtidigt ge upphov till nya föroreningar avfall och nedbrytningsprodukter.

Jämför en gran som växer i skogen. Den börjar som ett frö som gror och suger i sig koldioxid, vatten och diverse andra utspädda nedbrytningsprodukter, s k närsalter, från sin omgivning. Granen har förmåga att hantera exergin i solljuset så effektivt, att den räcker för att driva en hel serie processer, genom vilka koldioxid, vatten, närsalter och andra exergifattiga ämnen omvandlas till dels en levande gran och dels till syrgas, som avgår till luften. Granens verksamhet resulterar vidare i att vatten mark och luft renas från de ämnen som granen suger i sig och gör om till gran och luften får tillskott av syrgas. Avfallet från drivmedlet solljus är spillvärme (av omgivningstemperatur, som strålar ut i världsrymden).

Skulle våra solkraftverk och vindkraftverk vara lika effektiva, skulle de kunna suga i sig mer eller mindre utspädda nedbrytningsprodukter från omgivningen och tillverka sig själva av dem. Några fabriker och någon personal för tillverkning av sådana kraftverk skulle inte behövas och följaktligen inte heller förbruka någon exergi. Kraftverken skulle ju tillverka sig själva av nedbrytningsprodukter från omgivningen därför att solen lyste och det blåste och regnade på dem. Vidare skulle mark, luft och vatten renas från alla de nedbrytningsprodukter, som kraftverken byggde upp sig själv av. Skulle kraftverken vara lika tekniskt utvecklade och effektiva som granen, skulle de kunna föröka sig också.

Vi har mycket långt kvar, d v s omkring 20 tiopotenser, innan vår teknik blir lika effektiv som granens. Den teknik vi utvecklat är så oerhört ineffektiv att den är dömd att förbruka mera resurser än den förmår skapa.

---

Varma hälsningar Staffan



## I energiprognosutredningen från år 1974, (Energi 1985-2000, SOU 1974:64.

(huvudbetänkandet) på sid. 72 och 73 står:

"Diskussionen om oljeförsörjningens osäkerhet fick ökad intensitet hösten 1972. Ungefär vid samma tidpunkt började kärnkraftsutbyggnaden ifrågasättas. Under våren 1973 pågick en allt intensivare diskussion som i maj 1973 ledde till att riksdagen (med näringsutskottets formulering) ansåg "att det långsiktiga utbyggnadsprogram för atomkraften som har framlagts av kraftindustrin och som redovisas i statsverkspropositionen inte bör fastläggas."

Riksdagen uttalar vidare: "Inga beslut att bygga ut kärnkraften ytterligare bör fattas förrän nytt, allsidigt beslutsunderlag, innefattande bl. a. information om forskningsresultat och utvecklingstendenser, har förelagts riksdagen."

Riksdagens uttalande ledde till en mycket livlig debatt om energifrågor i allmänhet och kärnkraftsfrågor i synnerhet. Debatten kom också att gälla mer allmänna frågor om "tillväxtens gränser" och villkoren för människans överlevnad, men genom energifrågornas aktualitet har debatten centrerats kring villkoren för och effekterna av ett lågenergisamhälle.

I ett läge med verklig, omfattande brist på energi, då ingen fri valsituation föreligger, kan naturligtvis tvångsmässigt genomförda konsumtionsbegränsningar erfordras och bli accepterade, även om de skulle innebära mycket drastiska ingrepp i vårt samhälles struktur och vårt sätt att leva.

Energiutredningen ansåg i lägesrapporten inte att det var realistiskt att räkna med en spontan samhällsutveckling av detta slag. Utredningen ansåg inte heller att fakta på energimarknaden, vare sig när det gällde tillgången på energi eller hänsyn t.ex. miljö, var sådana att det var nödvändigt eller (med hänsyn till konsekvenserna) möjligt att anpassa samhället till en sådan utveckling. Utredningen undersökte därför inte möjligheterna till och konsekvenserna av ett lågenergialternativ, som innebar en icketillväxande energikonsumtion, utan begränsade sig till att studera sådana åtgärder att begränsa konsumtionen av energi som kunde anses förenliga med den samhällsstruktur vi redan har.

Önskemålen om en närmare belysning av ett s k lågenergisamhälle har emellertid kvarstått. För att närmare analysera de mycket svårbedömda, sammansatta och värderingsberoende problemen kring ett lågenergisamhälle fordras, som redan konstaterats, ett mycket omfattande utredningsarbete med utnyttjande av experter från alla samhällssektorer. En sådan utredning skulle med nödvändighet bli mycket omfattande för att ge ett resultat som skulle kunna tjäna som underlag för konkreta beslut om långtgående åtgärder för att snabbt minska eller eliminera ökningen i energiförbrukningen. Energiutredningen har inte haft vare sig tid eller andra resurser att utföra en omfattande studie av ett lågenergisamhälle. Utredningen har emellertid ansett det värdefullt att försöka inventera, sammanställa och översiktligt analysera de mer eller mindre utarbetade beskrivningar av lågenergisamhällen som presenterats i den allmänna debatten och som diskuterats med växande intensitet under de senaste åren. En sådan studie har för utredningens räkning utförts av Förmedlingscentralen för framtidsstudier A B vid Ingenjörsvetenskapsakademien."

Staffan Delin

Här framgår att utredarna har beslutat att inte utreda in- börden av begreppet lågenergi- samhälle. Skälet är att de anser det vara omöjligt att anpassa samhället till en "icketillväxande energikonsumtion" med hänsyn till vilka konsekvenser detta skulle få.

Frågan är vad utredarna kunde veta om dessa konsekvenser utan att utreda dem? Ändå begränsade de sig till att studera endast sådana åtgärder att begränsa "konsumtionen av energi", som kunde vara förenliga med den samhällsstruktur vi redan har. M a o har man sopat en viktig del av utredningsuppdraget, d v s konsekvenserna av att driva processer som bryter ned livsmiljön och dennas resurser med kärnkraft och andra drivmedel, under mattan

Nu står vi här med konsekven- serna, d v s att livsmiljön bryts ned snabbare än den reparerar sig och återskapar sina strukturer och andra resurser och grunden för samhällets existens och mänskighetens överlevnad raseras.

Staffan Delin

Utredningen har dock inte besvärat sig med att läsa och sätta sig in i vad som står i bilaga 13 till utredningen, (Energi i ett långt tidsperspektiv", SOU 1974:65). Jämför bifogad sam- manfattning av densamma samt en aktualiserad version: "Thermo- dynamic requirements for the life supporting environment to be sustainable".

Det finns anledning att klarlägga anledningen till detta och med vilken rätt samhällets besluts- fattare inte vederbörligen beaktar den fysiska verkligheten, enkan- nerligen termodynamikens lagar!

Det är ett grundläggande krav beträffande hederlig vetenskap, god sed och anständighet, att naturlagarna måste beaktas och respekteras tills de motbevisas.

Ur SOU 1974: 65, bilaga 13, Energi 1985 - 2000

av

Staffan Delin och Anders Ejerhed

**6. En termodynamisk beskrivning av problemen och möjligheterna att försörja med och använda energi.**

Komprimerat och med hjälp av termodynamiska begrepp beskrivs i detta avsnitt det övergripande villkoret för framtida energiomsättning.

All energiomsättning orsakar randflöden. Om dessa inte neutraliseras orsakar de irreversibla förändringar. Uttryckt med termodynamiska begrepp kan man säga att randflödena leder till ökad entropi i systemet, om inte denna entropiökning motverkas genom tillskott av fri energi i enlighet med ekvationen:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

där  $\Delta G$  = förändringen av systemets fria energi

$\Delta H$  = förändringen av systemets totala energi vid konstant tryck

$\Delta S$  = förändringen av systemets entropi

T = systemets absoluta temperatur.

Från mänsklighetens synpunkt är det den fria energin som har omedelbart intresse, eftersom den uttrycker hur mycket resurser som står till förfogande. Det är den energikomponent som kan dirigeras och uträtta nyttigt arbete av olika slag, t ex mekaniskt, elektriskt eller kemiskt.

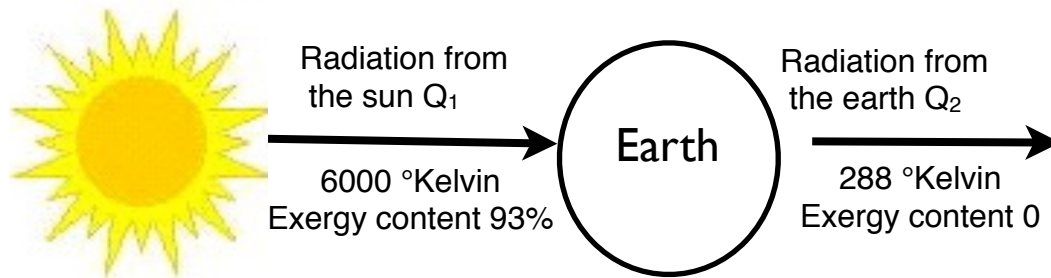
Av ekvationen kan man se att fri energi kan köpas till priset av ökad entropi. Det går således att skaffa sig fri energi genom att låta bli att neutralisera randflöden, (vilket nu sker när vi förbrukar upplagrade resurser av kol och olja.)

Under långa tidsrymder har solen levererat fri energi till jorden. Via fotosyntes har denna fria energi omsatts i kemiskt arbete och organiskt material har lagrats i jordskorpan. Samtidigt har en motsvarande mängd fri syrgas samlats i atmosfären. Det innebär

att en potential byggts upp och att arbete utträttats mot denna, vilket är detsamma som att entropin i systemet minskat. De biotiska flödena har spelat och spelar fortfarande en avgörande roll i denna process eftersom de förmedlar flödet av fri energi via fotosyntesen och på detta sätt motverkar de entropihöjningar som induceras av randflödena.

Det ligger i mänsklighetens intresse att maximera tillgången på fri energi. Det kan uppnås endera genom att entropin minskas, eller om den totala energin växer (med  $\Delta H$ ), entropin ökas, men då långsammare än  $\Delta H$ . Den enda energikälla som förutsättningar att öka tillgången på fri energi utan att entropin ökar samtidigt är solinstrålningen, (med fotosyntes och andra solenergifixierande system). Innan man visat att något av de andra potentiella nya energiflödena förmår att göra detsamma, måste vi räkna med att entropin i systemet ökar, eftersom vi nu väsentligen använder upplagrade resurser. Viktigare än detta är att kontrollera att de entropiminskande och resursförnyande biotiska energiflödena, (som ger bl a livsmedel), inte inhiberas av de randflöden som en i framtiden stigande energiomsättning ger upphov till.

## Thermodynamic requirements for the life supporting environment to be sustainable.



Nature - the life supporting environment - is a self organising dynamic system, which receives an amount of energy,  $Q_1$ , from the sun and radiates an amount of energy,  $Q_2$ , into space. The temperature of the solar radiation is about 6000 °Kelvin and the radiation from the earth into space is 288 °Kelvin. This difference implies that the exergy content of the solar radiation, according to the second law of thermodynamics, is 93% here on earth.

1. If  $Q_2$  is larger than  $Q_1$ , more energy is radiated out from the earth than it receives from the sun. The difference,  $Q_2 - Q_1$ , is energy, which is released as heat when resources are broken down into wastes and pollutants and other exergy poorer degradation products. The life supporting environment loses resources as a consequence of exergy rich physical and chemical states being degraded at a faster rate than they are restored. In addition, the physical and chemical composition and characteristics of the life supporting environment tend to change, away from those, which life as we know it, is adapted to and depend on for its existence and our survival is threatened.

2. If  $Q_1$  is larger than  $Q_2$  the amount of exergy  $Q_1 - Q_2$  has been bound in renewal of resources by processes converting wastes and pollutants and other exergy poor materials into new resources. The exergy content of the life supporting environment has increased and is not only sustainable, but its complexity as well as its life supporting capacity has also increased.

Staffan Delin